



**“ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ” АЖ
ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**



Ҳимоя қилишга
рухсат берилсин

кафедра мудири
“ ” 2016 й.

Доц., Азизов

“Темир йўл транспортида автоматика ва телемеханика” кафедраси

Разработка системы установки маршрутов с автоматической
проверкой условий безопасности движения на станции

мавзусидаги

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф Пердебаева Феруза Рустемовна

Асосий маслаҳатчи Аметова Элнора Куандиковна

Иқтисодий масалалар

бўйича маслаҳатчи

Меҳнатни муҳофаза қилиш

бўйича маслаҳатчи Криворучко Борис Васильевич

Маслаҳатчилар

Такризчи

Сауджасов В.Д.

Тошкент-2016 й

Олий ўқув юрти

ТТЭ ва ТЛ

факультети

ТЙТ А ва Т

кафедраси

Т Жва ИЧ А ва Б

йўналиши

АВ-194а

гуруҳи

Тасдиқлайман

Каф. мудири

2016 йил

сана

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Пердебаева Феруза Рустемовна

(Фамилия, исми, шарфи)

1. Битирув ишининг мавзуси Разработка системы установки маршрутов с автоматической проверкой условий безопасности движения на станции
“16”09_ПР N3 2015 й кафедра мажлисида маъқулланган.

2. Битирув ишни топшириш муддати 02.06.2016

3. Битирув ишни бажаришга доир бошланғич маълумотлар
Станция расположена на двухпутном участке ж.д.,
тяга на участке электрическая переменного тока

4. Ҳисоблаш тушунтириш ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати)

1. Аналитический обзор. 2. Технические требования. 3. Эксплуатационный раздел.
3.1. Маршрутизация и сигнализация станции. 3.2. Таблица зависимостей.
4. Технический раздел. 4.1. Краткая характеристика системы электрической
централизации. 4.2.2. Двухниточный план станции. 4.3. Функциональная схема.
4.4. Анализ работы схем исполнительной группы при установке маршрута.
Специальное задание. Технология контроля подвижного состава на основе системы
ГЛОНАСС/GPS

5. Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

1. Одноточный, двухниточный, функциональный план станции
2. Схема кнопочных реле и реле направления, схема противоповторных реле,
отмена маршрута.
3. Принципиальные схемы.

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№ № т/р	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи Ф.И.Ш	Имзо, сана	
			Топширик берилди	Топширик бажарилди
1	Аналитический обзор	Аметова Э.К	11.01	20.01
2	Технические требования	Аметова Э.К	08.02	15.02
3	Эксплуатационный раздел	Аметова Э.К	16.02	27.02
4	Технический раздел	Аметова Э.К	01.03	15.04
5	Специальное задание	Аметова Э.К	16.04	10.05
6	Охрана труда.	Криворучко Б.Б.	15.05	23.05

7. Битирув ишини бажариш режаси

№ № т/р	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати	Текширувдан ўтганлик белгиси
1	Аналитический обзор	20.01.16	
2	Технические требования	15.02.16	
3	Эксплуатационный раздел	27.02.16	
4	Технический раздел	15.04.16	
5	Специальное задание	10.05.16	
6	Охрана труда	23.05.16	
7	Оформление работ	27.05.16	

Битирув иши раҳбари Аметова Э.К
(Фамилия исми шарфи)  (имзо)

Топширикни бажаришга олдим Пердебаева Ф.Р.
(Фамилия исми шарфи)  (имзо)

Топширик берилган сана 15.12.2015_йил.

ЗАДАНИЕ

На выполнение раздела охраны труда и охраны окружающей среды в
выпускной работе студентов

ТТЖ ба ТЛ факультета

Фамилия И.О. Кердебаева Ф.Р. Группа АБ-194 а
Тема выпускной работы: Разработка системы установки
маршрутов с автоматической проверкой условий безо-
пасности движения на станциях.

Характер вопроса по охране труда и охране окружающей среды,
который должен быть разработан в выпускной работе, зависит от
выполняемой темы и согласуется с основным руководителем работы.
Пояснительная записка состоит из следующих параграфов.

1. Характеристика проектируемого объекта с точки зрения охраны труда
и охраны окружающей среды (перечислить, например, участки с указанием
вредных воздействий на человека, тех или иных факторов пыли, газов, паров,
шума, вибраций, лучистой энергии и т.п) (Объем 1-2 стр.)

2. Выполнить расчет конкретной задачи по обеспечению нормальных
условий труда, в соответствии с заданием на выпускную работу (объем до 10
стр)

Конкретная задача: Охранно-пожарная сигнализация
службы - Термический здания.

Литература:

1. Ф.И. Шаровар - методы раннего
обнаружения загораний М Строиздат 1988.
2. _____
3. _____

Консультант кафедры
«Автоматика и телемеханика
на ж.д транспорте»

Криворучко Б.В.

Аннотация

В выпускной работе на тему: «Блочная электрическая централизация для промежуточных станций» выполнен аналитический обзор развития систем БЭЦ. Имеются технические требования к системам БЭЦ. Выполнена осигнализация светофоров на двухпутном станции.

- Выбрана система БЭЦ с автономной тягой.
- Выполнен однопутный и двухпутный планы станции.
- Выполнена функциональная схема станции.
- Выполнен принципиальные схемы.
- Шаблон для проверки надежности контакта релейных блоков
- В разделе «Охрана труда» рассмотрены «Охранно-пожарная сигнализация служебно-технических заданий» .
- В пояснительной записке имеется листов, таблиц, рисунков.

Annotatsiya

Malakaviy bitiruvishida:

“O'tkazib yuboruvchi stansiyalar uchun blokli elektr markazlashtirish” mavzusida bo'yicha BEM tizimining rivojlanish bosqichlari haqida analitik obzor bajarilgan.

- BEM tizimiga texnikaviy foydalanish talabalarini ko'rsatilgan.
- Ikki yo'lik stansiya uchun svetov forlarni signallashtirish bajarilgan.
- BEM avtonomiyaga litizim asosida ishlangan stansiya.
- Stansiyaning biripli va ikkiipli sxemasini bajarilgan.
- Stansiyaning funksional va'ni bloklarning joylashishini o'ritilgan.
- Maxsus topshiriqda bloklar haqida kengaytirilgan ma'lumot berilgan.
- Mehnat xavfsizligi qismida “Topshiriqni bajarish paytida yong'inxavfsizligi” ko'rib chiqilgan.
- Asosiy qism: varoqlar, jadvallar va chizmalardan tashkil topgan.

Содержание

Введение.....	7
1. Аналитический обзор.....	9
2. Технические требования по ПТЭ.....	10
3. Эксплуатационная часть.....	15
3.1 Одноточный план станции.....	15
3.2 Осигнализация и нумерация светофоров на станции	17
3.3 Эксплуатационная надежность и безопасность движения.....	18
4. Техническая часть.....	22
4.1. Назначение и выбор типа рельсовых цепей.....	22.
4.2. Двухточный план станции.....	24
4.3. Функциональная схема.....	26
5 Принципиальные схемы.....	29
5.1 Схема кнопочных реле, реле направлений.....	29
5.2 Схема противоповторных реле.....	30
5.3 Схема контрольно - секционных реле.....	32
5.4 Сигнальные реле.....	33
5.5 Схема маршрутных и замыкающих реле.....	35
5.6 Схема отмена маршрута.....	37
5.7 Схема индикация.....	39
6 Шаблон для проверки надежности контакта релейных блоков	40
7 Охрана труда.....	42
Аппаратура охранно-пожарной сигнализации.....	42
Заключение.....	47
Список использованных источников.....	48

ВВЕДЕНИЕ

“Har qanday millatning ravnaqi, umumbashariyati tarixida tutgan o’rni, mavqei va shuhrati bevosita o’z farzandlarining aqliy va jismoniy yetukligiga bog’liqdir”

O’zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimov “Barkamol avlod O’zbekiston taraqqiyotining poydevori” asarida ta’kidlaganidek, “Farzandlarimiz bizdan ko’ra kuchli, bilimli, dono va albatta baxtli bo’lishlari shart ”- degan satrlari bugungi kundagi shaxdam qadamlar bilan ildam odimlayotgan yurtimizning kelajagi hisoblanmish yosh avlod tarbiyasiga e’tibor juda yuqori ekanligini ko’rsatib beradi. Zero – kelajakyoshlarqo’lidir.

I.A.Karimov.

Среди устройств железнодорожной автоматики и телемеханики системы управления объектами на станциях играют важнейшую роль. Скорость обработки поездов на станциях решающим образом определяет пропускную способность железных дорог. Безопасность движения поездов в целом во многом зависит от безопасности передвижений на станции. Эти передвижения имеют особенности движение поездов по стрелочным переводам, одновременность передвижений и наличие двух разных типов передвижений (поездных и маневровых).

Обеспечение высокой пропускной и провозной способности, безопасности движения поездов на железнодорожных линиях, увеличение перерабатывающей способности станций, а также повышение производительности и улучшения условий труда железнодорожников используют средства автоматики и телемеханики.

Внедрение автоблокировки на двухпутных линиях повышает их пропускную способность в 2–3 раза по сравнению с полуавтоматической блокировкой. Автоблокировка совместно с диспетчерской централизацией

повышает пропускную способность однопутных линий на 40–50%. При этом на каждые 100 км линий высвобождается 60–70 человек эксплуатационного штата. Внедрение устройств электрической централизации позволяет в 1,5–2 раза повысить пропускную способность станций, сократить штат дежурных стрелочных постов и других дежурных в среднем по 35 человек на каждые 100 централизованных стрелок. Основным видом используемой в настоящее время электрической централизации является релейная централизация стрелок и сигналов, в которой для управления применяют релейную аппаратуру с высокой надежностью, обеспечивающую требования по безопасности движения поездов.

Релейная централизация, согласно требований ПТЭ, не допускает открытия входного светофора при маршруте, установленном на занятый путь; перевода стрелки под составом; открытия сигналов, соответствующих данному маршруту, если стрелки не поставлены в надлежащее положение, а сигналы враждебных маршрутов не закрыты; перевода входящей в маршрут стрелки или открытия сигнала враждебного маршрута при открытом сигнале, ограждающем установленный маршрут.

На станциях в зависимости от числа стрелок, сигналов и размеров движения используют несколько разновидностей систем релейной централизации, на сегодняшний день нашли широкое применение на участковых, сортировочных и промежуточных станциях и значительным объемом работы.

1. Аналитический обзор

Электрическая централизация позволяет в 2 раза повысить пропускную способность станций, сократить эксплуатационный штат работников и обеспечить безопасность движения поездов. Электрическая централизация системы ЭЦ-9 применяется на промежуточных станциях, имеющих от 15 до 30 стрелок. Она предусматривает маршрутизацию не только поездных, но и маневровых маршрутов, секционное размыкание маршрутов, использование блоков БЭЦ для замыкания и размыкания маршрутов. При этом используется раздельное управление стрелками и светофорами, что значительно удешевляет систему электрической централизации. В настоящее время альбом ЭЦ-9 дополнен новыми решениями, например, схемы, позволяющие переключать выходные и маршрутные светофоры на более запрещающее показание при перегорании лампы зеленого огня; новая номенклатура питания, учитывающая программу составления монтажных схем на ЭВМ. В схему управления электроприводом введен монтаж и приборы, позволяющие применять блок-макеты выключения стрелки из зависимости типов МПСП. Пульт-табло применяется со светосхемой желобкового типа. Программой технического и технологического перевооружения хозяйства СЦБ определены следующие основные направления дальнейшего развития хозяйства:

- широкое внедрение микропроцессорных средств железнодорожной автоматики с централизованным размещением оборудования и встроенными средствами диагностики;
- изменение структуры технологии обслуживания устройств с частичным сохранением на первом этапе планово-предупредительного метода в сочетании с сервисным обслуживанием и переходом (на втором этапе) к обслуживанию устройств по состоянию с одновременным расширением фирменного и сервисного обслуживания;

2. Техническое требование по ПТЭ

Правила технической эксплуатации (ПТЭ) на ЖД транспорте являются главным законом. При этом составляются все документы, строятся все новые проекты и остальные. В системах автоматики и телемеханики то же надо все работы сделать по ПТЭ. Сигналы служат для обеспечения безопасности движения, а также для четкой организации движения поездов и маневровой работы. Сигнал является приказом и подлежит безусловному выполнению. Работники железнодорожного транспорта должны использовать все возможные средства для выполнения требования сигнала. Проезд закрытого светофора не допускается. Погасшие сигнальные огни светофоров (кроме, предупредительных на участках, необорудованных автоматической блокировкой, заградительных и повторительных), непонятное их показание, а также непонятная подача сигналов другими приборами требуют остановки. В исключительных, особо предусмотренных случаях проследование закрытого (с непонятным показанием или погасшего) светофора допускается в соответствии с порядком, установленным настоящими Правилами и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе. В сигнализации, связанной с движением поездов, применяются следующие основные сигнальные цвета:

зеленый, разрешающий движение с установленной скоростью;

желтый, разрешающий движение и требующий уменьшения скорости; красный, требующий остановки. В сигнализации при маневровой работе применяются, кроме того, следующие цвета:

лунно-белый - разрешающий маневры;

синий - запрещающий маневры.

На железнодорожном транспорте, учитывая его международное значение, применяются только сигналы, утвержденные начальником «Узгосжелдорнадзора». Сигнальные приборы должны быть утвержденного «Узгосжелдорнадзором» типа. Цвет сигнальных стекол и линз должен

соответствовать установленным стандартам. На железных дорогах в качестве постоянных сигнальных приборов применяются светофоры. Красные, желтые и зеленые сигнальные огни светофоров входных, предупредительных, проходных, заградительных и прикрытия на прямых участках пути должны быть днем и ночью отчетливо различимы из кабины управления локомотива приближающего поезда на расстоянии не менее 1000 м. Показания выходных и маршрутных светофоров главных путей должны быть отчетливо различимы на расстоянии не менее 400 м, выходных и маршрутных светофоров боковых путей, а также пригласительных сигналов и маневровых светофоров - на расстоянии не менее 200 м. Перед всеми входными и проходными светофорами прикрытия должны устанавливаться предупредительные светофоры. На участках, оборудованных автоблокировкой, каждый проходной светофор является предупредительным по отношению к следующему светофору.

Светофоры устанавливаются с правой стороны по направлению движения или над осью ограждаемого ими пути. Заградительные светофоры и предупредительные к ним, устанавливаемые на перегонах перед переездами для поездов, следующих по неправильному пути, могут располагаться и с левой стороны по направлению движения. Светофоры должны устанавливаться так, чтобы подаваемые ими сигналы нельзя было принимать с поезда за сигналы, относящиеся к смежным путям. В случаях отсутствия габарита для установки светофоров с правой стороны с разрешения председателя правления ГАЖК допускается располагать с левой стороны:

входные и предупредительные к ним светофоры, устанавливаемые для приема на станцию поездов, следующих по неправильному пути а также подталкивающих локомотивов и хозяйственных поездов, возвращающихся с перегона по неправильному пути;

входные и проходные светофоры, устанавливаемые временно на период строительства вторых путей. С разрешения председателя правления ГАЖК на отдельных станциях допускается установка с левой стороны горочных светофоров, где это вызывается условиями технологии маневровой работы.

Светофоры применяются, как правило, с нормально горящими сигнальными огнями. При возникновении неисправности устройств светофоры должны автоматически принимать запрещающее показание, а предупредительные светофоры - показание, соответствующему показанию связанных с ними основных светофоров. Входные светофоры должны быть установлены от первого входного стрелочного перевода на расстоянии не ближе 50 м, считая от острька противошерстного или предельного столбика шерстного стрелочного перевода. Входные светофоры, ранее установленные на расстоянии менее 50 м, но не ближе 15 м от стрелочного перевода, могут не переставляться. На электрифицированных участках входные светофоры, а также сигнальные знаки "Граница станции" должны устанавливаться перед воздушными промежутками (со стороны перегона), отделяющими контактную сеть перегонов от контактной сети станции. Выходные светофоры должны устанавливаться для каждого отправочного пути впереди места, предназначенного для стоянки локомотива отправляющегося поезда. На станциях при отправлении поездов с путей, не имеющих достаточной длины, когда голова поезда находится за выходным светофором, разрешается на обратной стороне его устанавливать повторительную головку светофора. Перечень станций, на которых необходимо устанавливать повторительную головку на выходных светофорах, и порядок применения сигналов в таких случаях устанавливаются председателем правления ГАЖК.

Допускается установка групповых выходных и маршрутных светофоров для группы путей, кроме тех, по которым производится безостановочный пропуск поездов. Групповые выходные и маршрутные светофоры должны дополняться маршрутными указателями, показывающими номер пути, с которого разрешается отправление поезда. На станциях стрелки, входящие в маршруты приема и отправления поездов, должны иметь взаимозависимость с входными, выходными и маршрутными светофорами.

Стрелки ответвлений от главного пути на перегонах при наличии устройств путевой блокировки или электрожелезнодорожной системы должны быть связаны с

этим устройствами таким образом, чтобы открытие ближайшего проходного или выходного светофора или изъятие жезла было возможно только при нормальном положении стрелки по главному пути. Пересечения в одном уровне и сплетения линий, а также разводные мосты должны ограждаться светофорами прикрытия, установленными с обеих сторон на расстоянии не ближе 50 м соответственно от предельных столбиков или начала моста. При пересечении в одном уровне и сплетениях линий светофоры прикрытия должны иметь такую взаимозависимость, при которой открытие одного из них было бы возможно только при запрещающих показаниях светофоров враждебных маршрутов.

На разводных мостах открытие светофоров прикрытия должно быть возможно только при наведенном положении моста. На станциях, расположенных на участках с автоматической или полуавтоматической блокировкой, где предусматривается безостановочный пропуск поездов по главным и приемо-отправочным путям, на входных и маршрутных светофорах должна применяться сигнализация безостановочного пропуска поездов по этим путям. Схемы расстановки светофоров, а также таблицы взаимозависимости положения стрелок и сигнальных показаний светофоров в маршрутах на станциях утверждаются председателем правления ГАЖК. Места установки постоянных сигналов определяются комиссией, назначаемой начальником регионального железнодорожного узла ГАЖК. Устройства электрической централизации должны обеспечивать:

- 1) взаимное замыкание стрелок и светофоров;
- 2) контроль взреза стрелки с одновременным закрытием светофора, ограждающий данный маршрут;
- 3) контроль положения стрелок и занятости путей и стрелочных секций на аппарате управления;
- 4) возможность маршрутного или отдельного управления стрелками и светофорами, производство маневровых передвижений по показаниям маневровых светофоров; при необходимости передачу стрелок на местное управление.

Устройства электрической централизации не должны допускать:

- 1) открытие входного светофора при маршруте, установленном на занятый путь;
- 2) перевода стрелки под подвижным составом;
- 3) открытие светофоров, соответствующих данному маршруту, если стрелки не поставлены в данное положение;
- 4) перевода входящей в маршрут стрелки или открытие светофора враждебного маршрута при открытом светофоре, ограждающем установленный маршрут.

Приводы и замыкатели централизованных стрелок должны:

- 1) обеспечивать при крайних положениях стрелок плотное прилегание прижатого остряка к рамному рельсу и подвижного сердечника крестовины к усовику;
- 2) не допускать замыкание остряков стрелки или подвижного сердечника крестовины при зазоре между прижатым остряком и рамным рельсом или подвижным сердечником и усовиком 4мм и более;
- 3) отводить другой остряк от рамного рельса на расстояние не менее 125мм.

3. Эксплуатационный часть

3.1 Одноточный план станции

Станция предназначена для выполнения операций по приему, отправлению поездов и осуществлению маневров. Для выполнения эксплуатационной работы станция оборудуется электрической централизацией стрелок и сигналов системы БЭЦ. Установка маршрутов в данной системе ЭЦ осуществляется путем раздельного перевода стрелок по маршруту и открытие сигнала. Станция расположена на двухпутном участке железной дороги. Прилегающие к данной станции перегоны неэлектрофицированный и оборудованы двухпутной числовой кодовой АБ для двустороннего движения поездов. Путьевое развитие станции включает 9 приемо-отправочных путей, 14 стрелок и 3 путевых участка в горловинах станции. Все пути станции неэлектрофицированы. Перевод стрелок на станции осуществляется с пульта управления.

На станции I, II пути – главные, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 приемо-отправочные. По I пути могут задаваться маршруты сквозного пропуска только в нечетном, а по II пути – четном направлении. Безостановочный пропуск по 7 пути. Для приема поездов в четном направлении с перегона от станции «Б» установлены основной Ч и дополнительный ЧД входные светофоры. В исходном состоянии входной светофор закрыт. На главные пути станции поезда принимаются по желтому или зеленому огню светофора Ч, а на боковые по двум желтым огням.

Прием на станцию по входному дополнительному светофору осуществляется в случае двустороннего движения по неправильному пути при нарушении движения поездов по правильному пути перегона. При неисправности устройств СЦБ на станции и невозможности открытия светофора прием поездов осуществляется по пригласительному огню светофора Ч. Отправление поездов со станции осуществляется по показаниям выходных светофоров. С приемо-отправочных путей установлено 3 мачтовых и 5 карликовых светофоров. В горловинах станции также могут производиться

маневровые передвижения, в т.ч. и на приемо-отправочных путях. Для этой цели выходные светофоры совмещены с маневровыми, а также на станции установлено 12 маневровых светофоров. Маневровые светофоры на станции для правильной организации маневровых передвижений установлены с учетом наименьших перепробегов и меньшей затраты времени на каждый маневровый рейс. В исходном состоянии на маневровых светофорах горит синий огонь, запрещающий маневровые передвижения. Маневры разрешает лунно-белый огонь маневрового светофора.

3.2 Осигнализация и нумерация светофоров на станции

Осигнализация станции начинается с расстановки входных и входных дополнительных светофоров. Входные светофоры имеют мачтовую конструкцию и пятизначную сигнализацию. Входные дополнительные светофоры трехзначные, устанавливаются на одной ординате с основным входным светофором и имеют карликовую конструкцию. Выходные светофоры устанавливаются с каждого отправочного пути в соответствии со специализацией впереди места, предназначенного для остановки локомотива. На главных путях и путях, по которым осуществляется безостановочный пропуск поездов со скоростью более 50 км/ч, выходные светофоры применяются мачтовые, а на остальных путях карликовые. На станциях двухпутных линий выходные светофоры с главных путей для движения в неправильном направлении могут быть карликовыми. Для выполнения маневровой работы в горловине станции устанавливают маневровые карликовые светофоры. На отправочных путях маневровые светофоры совмещают с выходными. Маневровые светофоры устанавливаются с приемо-отправочных путей, в сторону приемо-отправочных путей, с путевых участков в горловинах станции и с участков НП, ЧП.

Станционные поездные и маневровые светофоры обозначаются буквами или буквами и цифровыми индексами. Полное обозначение поездного светофора зависит от направления движения и специализации приемо-отправочных

путей. Входные светофоры четного (нечетного) направления обозначаются Ч, ЧД (Н, НД); выходные с путей ПП, ЗП, ПН, НЗ (ЧЗ). Маневровые светофоры в нечетной горловине станции обозначаются буквой М и нарастающими нечетными номерами в направлении к оси станции, например, М1, М3. Маневровые светофоры, установленные из тупиков, нумеруются последними.

3.3 Эксплуатационная надежность и безопасность движения

Основным назначением устройств ЭЦ является обеспечение безопасного следования поездов при максимальной пропускной способности станции. Поэтому схемы строят так, чтобы при повреждении любых элементов не создавалось положения, опасного для подвижного состава и движения поездов, а число отказов рабочих схем было бы минимальным.

Элементы схем ЭЦ служат для осуществления и распределения функций управления и контроля в устройствах и для обеспечения зависимостей между их элементами в соответствии с алгоритмами действия, заложенными в системы. Основными требованиями, предъявляемыми к принципиальным элементам, схемам ЭЦ является надёжность, бесперебойность и живучесть их работы. Комплекс этих схем в зависимости от безопасности движения поездов делятся на две группы: схемы нарушения действия, которые могут создавать угрозу безопасности движения; схемы, от действия которых безопасность движения поездов непосредственно не зависит. К первой группе относят схемы: включения стрелочных приводов и светофорных ламп; приборов путевого заграждения и другие устройства, повреждение которых могут привести к перемещению острия стрелок в установленном маршруте, ошибочному включению разрешающих ламп светофоров, схемы контроля положения стрелки, состояния рельсовых цепей, горение ламп светофоров, которые сами или по средствам приборов включаются в них, участвуют в схемах установки замыкания и размыкания маршрутов, в которых осуществляется зависимость между маршрутами, стрелками, сигналами, обеспечивающая правильность установки маршрутов и безопасность движения поездов. Также относятся схемы контроль-

ной индикации, которые могут использоваться в отдельных случаях при неисправности устройств ЭЦ для выдачи разрешения на движение поездов без открытия светофора на разрешающее показание. Для построения схем первой группы используется реле первого класса надёжности, которое при высоком качестве соединительных проводов и монтажа, исключают возможность появления опасных отказов. Ко второй группе относятся схемы, от работы которых безопасность движения поездов непосредственно не зависит. Схемы, обеспечивающие передачу приказов от аппарата управления в схемы установки замыкания и размыкания маршрутов. Схемы индикации нужны для облегчения работы и контроля состояния устройств к этой группе относятся: схемы маршрутного набора схем релейной централизации средних и крупных станций.

Принципиальные электрические схемы строятся с использованием реле второго класса надёжности и ниже. Все отказы в схемах делят на два вида: опасные отказы, при возникновении которых нарушается безопасность движения поездов, и защитные, при возникновении которых безопасность движения поездов не нарушается. Опасными отказами являются: возможность перевода стрелки под составом; возможность перевода стрелки в замкнутом маршруте; приём поезда на занятый путь или через стрелочную секцию, или стрелочный участок в горловине станции; получение ложного контроля положения стрелки.

Защитными отказами являются: невозможность перевода стрелки при неисправности рельсовой цепи; фактическая свобода стрелки; невозможность открытия светофора при ложной занятости пути приёма, стрелочно-путевой секции, путевых участков входящих в маршрут.

Принципиальные электрические схемы ЭЦ не имеют опасных отказов, а возникающие в них отказы являются защитными. Чтобы не иметь опасных отказов между отдельными электрическими схемами устанавливается такая взаимозависимость, что каждое повреждение в любой схеме приводит к невозможности открытия светофора или перекрытия его на запрещающее показание, невозможность перевода стрелки. Построение электрических схем должно быть таким, чтобы при возникновении повреждения в них не создавалось опасных

отказов или положения, к которым относятся: обрыв электрической цепи; нарушение соединений; возникновение заземления или значит уменьшение изоляции схем относительно земли; изъятие или перегорание предохранителей; включение или выключение источников питания; отказ в работе поляризованного якоря;

незамыкания или неразмыкания любого контакта, конструкция которого не исключает его неправильной работы. В электрических схемах, подключённых к кабельным или воздушным линиям связи, должна учитываться возможность сообщения одного провода с другим, с полюсом источника питания, а также влияния коммутационных процессов, индуктивных или ёмкостных связей. Контакты реле ниже первого класса надёжности и контакты кнопок коммутаторов можно включать в схемы первой группы только в начале или в конце цепи. Перед включением в цепь поляризованного или комбинированного реле, выполняющие ответственные функции контактов реле других классов, надёжности кнопок и коммутаторов, предварительно проверяют невозможность возбуждения реле током обратной полярности из-за сообщения в проводах и подачи питания несоответствующей полярности на эти контакты, так как это может привести к опасным нарушениям работы схемы.

При построении схем проверяют невозможность ложного срабатывания реле по обходным путям. В схемах, как правило, запрещается использование заземлений в качестве обратного провода, исключение составляют только линейные цепи ПАБ, схемы ДСН и ДК на участках с автономной тягой. Применение полупроводников, бесконтактных элементов в схемах первой группы допускается только при условии исключения ими опасного положения в работе схемы. Все приборы, использованные в схемах первой группы по своей конструкции и способу установки должны иметь надёжную изоляцию, исключаящую взаимное влияние электрических цепей. Применение этих приборов не должно снижать сопротивление изоляции данного устройства ниже установленной нормы. В схемах первой группы надо контролировать отпадание якоря. Реле первого класса надёжности, если они включаются тыловыми контактами реле

более низкого класса, коммутируемая нагрузка выбирается по условию их нормальной работы в течение срока службы. Исключение допускается для пусковых реле, работающих в цепях с большой нагрузкой.

Схемы первой группы, реле или контакты которых соединяют с кабельными или воздушными линиями имеют двухполюсное размыкание. Все схемы, имеющие наружные кабельные соединения, защищаются от взаимного влияния и других силовых линий. Питание линейных цепей осуществляется от отдельных источников питания стрелочных электроприводов, стрелочных контрольных реле и других схем, имеющих монтажные соединения в электроприводах, отделяют от источников питания электрических схем первой и второй группы. Во избежание случайной перемены полюсов питания при повреждении выводов батареи не допускается использование её промежуточных выводов для включения приборов, работа которых зависит от полярности тока. Электрические схемы светофоров строятся таким образом, чтобы исключить возможность появления ложного разрешающего показания при перегорании любой сигнальной лампы на светофоре. При переключении фидеров питания и смене одного разрешающего показания другим показанием не должно наблюдаться проблеска красного огня или полного перекрытия сигнала. Схемы, контролирующие прохождение поезда по путям, оборудованным несколькими рельсовыми цепями, защищают от неправильной работы при проходе по изолированным стыкам короткой подвижной единицы. При этом время потери шунта принимают для непрерывных рельсовых цепей, не менее 1,5 сек, а для импульсного реле не менее 5 сек. С этой целью в цепях размыкания маршрута используется медленнодействующее реле на срабатывание повторителя реле П, имеющих выдержку времени 6 сек, что примерно в 2 раза больше максимального времени кратковременной потери шунта. Все принципиальные электрические системы РЦЦ, включая маршрутный набор и исполнительную группу для станции с любым количеством стрелок и светофоров проектируют, соединяя между собой типовые схемные узлы или блоки в соответствии с топологией однопутного плана станции. Основой схем является коммутационные цепи, выполненные с

использованием контактов “-” и “+” контрольных реле. Контролирующих крайнее положение стрелок, состояние всех цепей, соответствующих действительному положению стрелок устанавливаемого маршрута. Во всех основных цепях, построенных по плану станции в точке мест размещения объектов, включаются либо отдельные реле этих объектов, либо их контакты.

4. Техническая часть

4.1. Назначение и выбор типа рельсовых цепей

Схемы рельсовых цепей подразделяются по роду тяги на участке и по способам кодирования. На питающем конце неразветвленной фазочувствительной рельсовой цепи при автономной тяге в трансформаторном ящике ТЯ или релейном шкафу РШ установлены изолирующий трансформатор ИТ типа ПРТ-А и предохранители на 2А для защиты и выключения питания рельсовой цепи. На посту ЭЦ установлен питающий трансформатор ПТ, подающий в рельсовую цепь питающий ток частотой 25 Гц. Последовательно с ним включен кодовый питающий трансформатор ПКТ, подающий кодовое питание током частотой 50 Гц. Первичные обмотки трансформаторов включены отдельно. Трансформатор ПТ включен в цепь напряжением 220 В, частотой 25 Гц, трансформатор ПКТ в цепь 220 В, 50 Гц. Питание рельсовой цепи регулируют изменением напряжения на вторичной обмотке трансформатора ПТ, кодовое питание на вторичной обмотке трансформатора ПКТ].

В цепи вторичных обмоток питающих трансформаторов включен ограничивающий резистор R_0 , сопротивление которого определяется в зависимости от сопротивления соединительных проводов между постом ЭЦ и трансформаторным ящиком ТЯ. Если рельсовая цепь не кодируется, то питающие трансформаторы не устанавливаются. Питание ПХЛ—ОХЛ подается в провода 1П и 2П установкой перемычек в гнезда а—б, в—г. Рельсовая цепь регулируется изменением напряжения на вторичной обмотке трансформатора

ИТ. В разветвленную фазочувствительную рельсовую цепь при автономной тяге не включают более трех путевых реле. Разница длин ответвлений, в которые включают путевые реле, не должна превышать 200 м. Общая длина рельсовой цепи $L_{pn} = a + c + l_a + l_b + l_c$ не должна быть более 700 м. Разветвленная рельсовая цепь может кодироваться с питающего и любого релейного концов. Полный контроль состояния рельсовой цепи осуществляет общий повторитель СП1, включенный через последовательно соединенные фронтовые контакты перечисленных путевых реле. Так же как неразветвленной, питание разветвленной рельсовой цепи выполняют током частотой 25 Гц, кодирование частотой 50 Гц. Для защиты путевых реле от токов помех любой частоты местные элементы реле ДСШ-13А и путевые трансформаторы рельсовых цепей частотой 25 Гц получают питание от разных преобразователей частоты ПЧ50/25. Кроме того, для защиты рельсовых цепей частотой 25 Гц от влияния кодовых сигналов АЛС частотой 50 Гц питание всех кодируемых рельсовых цепей станции объединяют в общий луч и подключают к отдельному преобразователю частоты.

4.2 Двухниточный план станции

При составлении двухниточного плана методом замкнутых контуров проверяется правильность расстановки изолирующих стыков для обеспечения чередования полярности в смежных рельсовых нитях.

Для расчета методом замкнутых контуров станция вычерчивается в однопунктном изображении. На изображение станции переносятся все изолирующие стыки с однопунктного плана станции, и производится установка изолирующих стыков, изолирующих острия стрелки. В острые углы каждого стрелочного перевода для получения замкнутого контура вписываются дуги.

Затем в каждом замкнутом контуре подсчитывается количество стыков. Число стыков каждого замкнутого контура. Если при этом получается четное число стыков, то необходимое чередование полярности обеспечивается. Если

количество изолирующих стыков нечетное, то для соблюдения чередования полярности нужно перенести стыки. Стыки с отклонения можно перенести на главный путь так, чтобы число стыков в контуре стало четным.

Двухниточный план станции строится после получения во всех контурах четного числа изолирующих стыков. На основании однониточного плана станции с расстановкой изолирующих стыков для образования разветвленных и неразветвленных рельсовых цепей составляют двухниточный план изоляции станции. На нем также отмечается размещение путевого оборудования рельсовых цепей, светофоры, названия путей, стрелочных секций.

На двухниточном плане станции выполняется чередование полярности в смежных рельсовых цепях. Рельсовые цепи должны быть защищены от взаимного влияния при замыкании изолирующих стыков между ними. При рельсовых цепях с фазочувствительными путевыми приемниками этого добиваются разгонкой полярности, то есть подключают аппаратуру смежных рельсовых цепей таким образом, чтобы по обе стороны от изолирующего стыка были разные мгновенные полярности сигнального тока. Условно плюсовую рельсовую нить каждой рельсовой цепи изображают утолщенной, а минусовую тонкой линией, и добиваются чередования утолщенных и тонких линий на каждом изолирующем стыке. После определения полярности во всех рельсовых цепях при правильной расстановке стыков в смежных рельсовых цепях граничащие нити должны быть разной полярности. К оборудованию рельсовых цепей относятся путевые коробки и питающие и релейные концы рельсовой цепи. В каждой рельсовой цепи на двухниточном плане показаны питающие и релейные концы. Одна рельсовая цепь может иметь один питающий и до трех релейных концов. На стрелках показываются стрелочные электроприводы, нумерация которых соответствует нумерации стрелочных переводов.

Датчиком информации о месторасположении подвижных единиц служат рельсовые цепи, организуемые в пределах всех изолированных участков. Основными элементами рельсовой цепи являются источник питания и путевой приемник (путевое реле). Электрическая связь между ними осуществляется по

рельсам. В разветвленных рельсовых цепях для исключения короткого замыкания тока через крестовины стрелок устанавливаются дополнительные (стрелочные) изолирующие стыки. Для обтекания сигнальным током ответвлений на стрелках устанавливаются стрелочные соединители.

В данной работе применены рельсовые цепи с фазочувствительными путевыми приемниками. Питающие и релейные концы рельсовых цепей на станциях двухпутных участков располагаются таким образом, чтобы в маршрутах приема посылка кодов АЛСН (кодирование) осуществлялось с релейного конца, в маршрутах отправления с питающего конца.

Питающие и релейные концы, а также дополнительные изолирующие стыки и стрелочные соединители разветвленных рельсовых цепей располагаются с учетом необходимости обтекания сигнальным током рамных рельсов, стрелочных соединителей, всех ответвлений рельсовой цепи.

4.3 Функциональная схема

Блочную электрическую централизацию с отдельным управлением применяют для станций, имеющих до 30 централизованных стрелок. В связи с большим числом групп поездных и маневровых маршрутов построение разрозненных схем для каждой группы приводит к усложнению и удорожанию устройств централизации. Для однотипности и сокращения проектных работ и монтажа применяют релейную централизацию с отдельным управлением и блочным монтажом.

В качестве аппарата управления используют пульт-табло со светосхемой желобкового типа и сигнальными одноконтakтными двухпозиционными кнопками, размещенными под светосхемой станции.

Основной аппаратурой централизации с отдельным управлением являются блоки тех же типов, что и в исполнительной группе БМРЦ. Для сокращения типов блоков на бесстрелочный участок пути за входным светофором вместо блока УП-65 допускается использовать блок СП-69; вместо

блока МШ, если необходимо менее 8 этих блоков, можно устанавливать блоки МШ. Для входных светофоров устанавливают только блок ВД-62 и через него включают общее сигнальное реле. Дополнительные сигнальные реле для управления входным светофором размещают на стативах свободного монтажа и частично в релейных шкафах этих светофоров. В схемах ЭЦ предусматривают увязку с ПАБ, одно и двухпутной АБ.

Проектирование БЭЦ сводится к набору и составлению типов схемных блоков, размещенных по путевому развитию станции. Эта схема называется функциональной схемой размещения блоков.

Для построения функциональной схемы размещения блоков на станции применяют типовые объекты управления и контроля. К ним относятся светофоры, стрелки, путевые участки, стрелочные секции, приемо-отправочные пути. На каждый из этих объектов устанавливается типовой блок исполнительной группы.

При построении функциональной схемы применяются следующие блоки исполнительной группы:

- П – путевой, контролирует состояние приемо-отправочного пути и исключает лобовые маршруты, устанавливается на каждый приемо-отправочный путь станции;
- СП – стрелочный путевой, контролирует состояние стрелочного путевого участка, например 1-7 СП, осуществляет замыкание стрелок в маршруте. На функциональной схеме располагается в общей точке маршрута;
- УП – участка пути в горловине станции (НП), выполняют те же функции, что и блок СП, кроме того, исключают установку лобовых маршрутов на данный участок пути;
- С – стрелочно-коммутационный блок, который устанавливается на каждую стрелку для контроля ее положения и коммутации схем по плану станции;
- ПС-220 – пусковой стрелочный, управляет стрелочным электроприводом, контролирует положение стрелки с помощью общего контрольного реле, через контакты которого включаются контрольные реле ПК, МК блока С. В блоке ПС

размещено два комплекта пусковой аппаратуры для управления (одиночными или спаренными) стрелками. На плане путей не показываются, а устанавливаются в нижнем ряду статива, но не более трех на статив;

- МI – маневрового одиночного светофора в горловине станции (М3, М5), участком приближения к которому является стрелочная путевая секция (у данного светофора определяют начало и конец маршрута в одном направлении).

- МII – маневрового светофора, установленного из тупика (у данного светофора определяют начало маршрута в одном направлении и конец в другом);

- МIII – маневрового светофора с участка пути в горловине (М1), с участка пути, с приёмо–отправочного пути (у данного светофора определяют только начало маршрута, конец – в блоке УП, установленным рядом с данным блоком).

- ВД–62 – входного светофора, управляет светофором;

- VI – управление выходным светофором на одно направление с трехзначной сигнализацией;

- VII – для управления выходным светофором, сигнализирующим на два направления;

- VIII – для управления выходным светофором с четырехзначной сигнализацией;

- ВД – дополнительный к блокам VI, VII, VIII.

Блоки СП-69 устанавливаются в центре секций (точке, которую пересекает любой маршрут через данную секцию).

Блоки размещают на блочных стативах в соответствии с местом объекта на плане станции и путем штепсельных соединений включают его в полную схему централизации.

Электрические цепи (струны) релейных блоков, образующиеся в соответствии с размещением объектов на плане станции, имеют следующее назначение: 1 – контрольно-секционных реле; 2 – сигнальных реле; 3, 4, 5 – маршрутных реле; 6 – автоматической отмены, разделки маршрутов; 7 – контроля на табло установленного маршрута; 8 – контроля на табло занятого

состояния стрелочных участков.

Цепи являются общими для поездных и маневровых маршрутов обоих направлений. Начало и конец маршрута определяются начальными и конечными реле. Входные цепи обозначаются меньшими числами, выходные – большими. Входы и выходы смежных блоков соединяют в зависимости от их расстановки по расположению стрелок и светофоров. Блоки СП, УП подключают таким образом, чтобы при нечетном движении первым срабатывало реле 1М.

5. Принципиальные схемы

5.1 Схема кнопочных реле и реле направлений

В системе блочной электрической централизации с отдельным управлением выходными светофорами управляют двумя кнопками – поездной и маневровой, маневровыми – одной кнопкой, входными – одной кнопкой. Кнопки используются одноконтатные, малогабаритные. В схемах установки и отмены маршрутов требуется большое число контактов кнопок, поэтому для всех одноконтатных маршрутных кнопок устанавливают кнопочные реле. Кнопочные реле обозначают так же, как и кнопку. При нажатии маршрутной кнопки требуется определить направление и категорию устанавливаемого маршрута. Это выполняется с помощью реле направлений Н(Ч) приема и Ч(Н) отправления, НМ(ЧМ) маневрового по приему и ЧМ(НМ) маневрового по отправлению. Каждое из перечисленных реле направлений включено последовательно с кнопочным реле своей группы и через тыловые контакты реле направлений других категорий маршрутов. Этим исключается возможность одновременного возбуждения двух реле и установки враждебных маршрутов. Маршрут задается нажатием кнопки открываемого светофора. При нажатии кнопки становится под ток кнопочное реле и реле направления.

Кнопочные реле маневровых светофоров разделены на группы по направлениям установки светофоров. От нажатия кнопки маневрового

светофора М4 срабатывают кнопочные реле М4К и реле направления ЧМ. С момента возбуждения реле направления на пульт-табло в указателе маршрута загорается световая ячейка указывающая категорию и направление маршрута. Фронтowymi контактами реле направлений включается питание в шины Н, Ч, НМ и ЧМ для питания цепей исполнительной группы. Тыловыми контактами каждого реле направления отключается питание в остальных трех реле направлениях, что обеспечивает возбуждение только одного реле направления.

Кнопочные реле и реле направлений находятся под током только во время нажатия кнопки.

5.2 Схема противоповторных реле

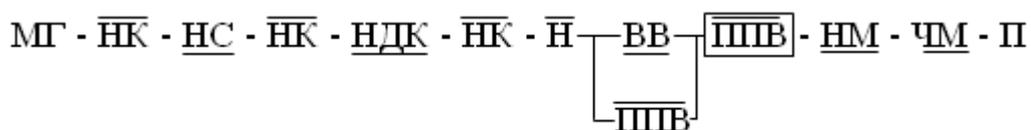
Противоповторные реле исключают повторное возбуждение сигнальных реле при длительном нажатии сигнальной кнопки. В системе электрической централизации ЭЦ-9 имеется один комплект противоповторных реле, подключаемый к цепи возбуждения сигнального реле соответствующим кнопочным реле. Комплект противоповторных реле включает в себя реле ППВ, ПП и ВВ. С помощью этих реле выполняется отключение первоначальной цепи сигнального реле после его возбуждения. Отсутствие режима противоповторности приводит к автоматическому открытию светофора без участия дежурного, что нарушает безопасность.

При нажатии сигнальной кнопки, например, Н, возбуждятся кнопочное реле и реле направления движения (например, НК и Н). В цепи возбуждения реле ППВ контролируется наличие напряжения на шине МГ в поездных маршрутах и ПГ в маневровых маршрутах, возбужденное состояние кнопочного реле, обесточенное состояние соответствующего сигнального реле, реле ВВ и всех остальных кнопочных реле данной группы. Реле ППВ включает свой повторитель реле ПП, фронтowym контактом которого будет замкнута цепь питания реле ВВ (реле ВВ останется под током по цепи самоблокировки до отпускания кнопки). Обратите внимание на то, что в цепи самоблокировки

реле ППВ включен резистор, уменьшающий время отпускания якоря этого реле.

Через фронтовые контакты реле ПП и ВВ подаётся напряжение в схему сигнальных реле. Возбуждение сигнального реле приведёт к выключению реле ППВ и ПП. Сигнальное реле останется возбуждённым по цепи самоблокировки через фронтовой контакт реле, контролирующее исправность нити лампы разрешающего огня (реле РУ или О). При неисправности лампы сигнальное реле обесточится и при длительном удержании кнопки не сможет повторно возбудиться, поскольку цепь возбуждения реле ППВ останется разомкнутой.

При установке маршрута приема по светофору Н на путь 1П после нажатия кнопки «Н» срабатывают реле НК, Н и включают противоположное реле:



Наличие питания МГ проверяет отсутствие отмены маршрута, тыловой контакт реле НС – закрытое состояние светофора, тыловой контакт НДК – невозбужденное состояние враждебного реле. После реле ППВ включается реле ПП, а за ним выключающее реле ВВ. Реле ВВ обесточивается при отпусании маршрутной кнопки и выключении реле НК, Н. Реле ППВ, ПП выключаются с момента возбуждения реле НС.

5.3 Схема контрольно – секционных реле

Схему контрольно-секционных реле строят по плану станции. Она является общей для поездных и маневровых маршрутов, это первая цепь межблочных соединений полной схемы исполнительной группы. Начальная цепь включения реле КС замыкается фронтовым контактом кнопочного реле данного светофора. С помощью реле КС выбираются и контролируются путевые и стрелочные секции, входящие в маршрут, а также выключается маршрутные реле

для замыкания маршрута. В блоке П-62 каждого пути устанавливают по два реле КС. Каждое реле КС выключает и исключает встречные лобовые маршруты. В сигнальных блоках МІ, МП, МШ, ВД-62 установлены реле КС, которые осуществляют полный контроль правильной установки всего маршрута в цепи сигнального реле и фиксации начавшегося движения по установленному маршруту. В цепях реле КС выполняются все требования по обеспечению безопасности движения поездов. С момента возбуждения реле КС выключаются маршрутные реле, замыкаются все секции маршрута. Реле КС обесточивается контактами реле СП1 при вступлении поезда на маршрут или же при состоявшейся отмене маршрута контактами реле разделки Р. Число последовательно соединенных реле КС равно сумме из числа изолированных участков маршрута и числа реле сигнального блока и реле подхода или пути приема. Максимальное число реле КС, включаемых в цепи маневровых и поездных маршрутов, равно 24. К схеме реле КС полюс «П» подключается со стороны начала маршрута, а со стороны конца – полюс «М». Эта мера позволяет исключить задание встречных и попутных враждебных маршрутов. Блок стрелки 1 и стрелки 7 переставлены местами, чтобы цепь 11 проходила через блоки СП секций параллельных путей при всех передвижениях по стрелкам. Реле КС выключается только при начавшемся движении состава по маршруту.

5.4. Сигнальные реле

Схему сигнальных реле поездных светофоров строят по плану станции. Она является общей для поездных и маневровых маршрутов (цепь 2 и 3 межблочных соединений полной схемы исполнительной группы).

Для управления входным светофором в блок ВД-62 (Н) в цепь 2 полной схемы включено основное сигнальное реле НС, которое включается контактами начального реле. В цепях сигнальных реле поездных маршрутов со стороны начала маршрута всегда подается полюс М, конца маршрута – полюс П; для

маневровых маршрутов со стороны начала маршрута – полюс П, конца – полюс М. Это исключает возможность установки поездного маршрута по цепи маневрового. Сигнальные реле для получения достаточного замедления на отпусканье шунтируются конденсаторами емкостью 500 мкФ.

В случае установки маршрута приема на ПП после срабатывания реле КС по цепи 11 (выключения маршрутных реле и замыкания всех секций маршрута) включается цепь 12 сигнального реле входного светофора Н.

Питание МГ в эту цепь подается через контакты реле ВВ, ПП, Н, НМ. С момента возбуждения сигнального реле оно самоблокируется и светофор открывается. Одновременно тыловым контактом реле С выключает реле ППВ и ПП. Цепь 12 заканчивается в блоке П-62 (ПП) через контакты реле НКС и ПП (контроль свободности пути) и тыловой контакт реле НИ (исключение встречного маршрута на путь). В цепи сигнального реле контролируется правильность установки и замыкания маршрута. После вступления поезда на участок НП выключаются реле КС и НКС блоков ВД-62 (Н) и П-62 (ПП) и реле НС, закрывается входной светофор.

Для управления маневровым показанием выходного светофора предусмотрено маневровое сигнальное реле МС, которое включено в цепь 12 полной схемы. Для маневровых маршрутов со стороны начала маршрута питание ПГ подается через фронтные контакты реле ВВ, ПП, включение шины направления и определение начала и конца маршрута. Через эти контакты питание подается на обмотку реле МС. В цепи контакт КС проверяет свободность маршрута, отсутствие враждебных маршрутов, установку стрелок по маршруту. Маневровые сигнальные реле должны находиться под током до освобождения участка перед светофорами, так как маневры могут производиться вагонами вперед. Для этого используется цепь 3 соединения блоков.

С момента выхода состава за светофор М1 и вступления на секцию 1-7 СП реле МС контактом реле КС переключается на цепь 13 межблочных соединений – цепь подпитки маневрового сигнального реле. Светофор закрывается при полном проследовании состава и освобождении участка приближения. Если

участок приближения освобождается не полностью, то светофор остается открытым. В этом случае реле МС выключается контактом реле СП после освобождения стрелочной секции за светофором 1-7 СП.

5.5. Схема маршрутных и замыкающих реле

Цепи 3, 4, 5 межблочных соединений представляют собой схемы маршрутных и замыкающих реле. Замыкающие реле служат для замыкания и размыкания путевых и стрелочных секций, входящих в маршрут. Маршрутные реле производят фиксацию проследования поезда. В блоках УП и СП устанавливают по два маршрутных реле 1М и 2М, а также замыкающее реле З. В блоке ВД-62 устанавливают замыкающее реле, работающее как повторитель маршрутных реле первых путевых или стрелочных секций за входным и выходным светофорами. Замыкающие реле в блоке СП-69 замыкают стрелки в маршрутах. В исходном состоянии маршрутные и замыкающие реле возбуждены по цепочкам, проходящим через их собственные контакты. Порядок срабатывания маршрутных реле зависит от направления движения: при нечетном направлении движения первым включается реле 1М, а затем 2М, а при четном – наоборот. Выключение маршрутных реле при установке маршрута производят реле КС.

Автоматическое секционное размыкание установленного и замкнутого маршрута приема на II путь начинается при вступлении поезда на участок НП. Реле КС обесточивается, сигнальное реле НС обесточивается, входной светофор Н закрывается. По цепи 14 включается реле 1М в блоке УП-65 (НП) и самоблокируется:

II - КС - $\overline{\text{ОН}}$ (Н в бл.ВД-62) - Цепь 14 - 1KM - III - P - КС - 1M - P - M
└───┬───┘ КС - 1M - M

После освобождения участка НП и занятия секции 1-7 СП с контролем того, что реле 2М под током, замыкается цепь включения и самоблокировки реле 1М:

Комплект реле отмены маршрута состоит из реле ОГ, ВГ и ВОГ. Реле ОГ фиксирует нажатие кнопки ОГ, реле ВГ – нажатие и отпускание кнопки ОГ.

Нормально все реле обесточены. При нажатии кнопки ОГ возбуждается реле ОГ, при отпускании кнопки ОГ встанет под ток реле ВГ. В его цепи контролируется обесточенное состояние всех реле направлений, что возможно только в том случае, когда ни одна сигнальная кнопка не нажата. Срабатывание реле ВГ приведёт к снятию напряжения с шин ПГ и МГ и подаче напряжения на шину ПОГ. При нажатии сигнальной кнопки закрываемого светофора встанут под ток кнопочное реле и реле направления движения. При этом возбудится реле ВОГ и обесточится реле ОГ, реле ВГ останется возбуждённым по цепи самоблокировки. Фронтным контактом кнопочного реле цепь самоблокировки сигнального реле окажется подключенной к обесточенной шине ПГ (МГ), что вызовет его выключение. Отпускание сигнальной кнопки приведёт к выключению реле ВОГ и ВГ. Схема групповых реле отмены придёт в исходное состояние. Реле отмены (ОТ) установлено в каждом сигнальном блоке (МІ, МІІ, МІІІ, ВД). При отмене маневрового маршрута это реле возбуждается через свой тыловой контакт при условии:

- свободности маршрута (реле КС под током);
- обесточенного состояния сигнального реле;
- свободности соответствующего блока выдержки времени (наличие отрицательного напряжения на шине МГОТ или ММВ).

Реле ОТ, возбудившись, подаст напряжение в шину включения блока выдержки времени ГОТ или МВ1. Выбор блока выдержки времени зависит от состояния участка приближения к светофору (состояния реле ИП).

При повторном открытии светофора реле ОТ обесточится потому, что фронтной контакт кнопочного реле подключит цепь самоблокировки реле ОТ к шине ПОГ, на которой в этот момент будет отсутствовать напряжение.

При возбуждении реле ОГ лампочка групповой отмены включается в мигающем режиме, после включения реле ВГ – включается ровным светом.

Реле ОТ в блоке ВД используется для отмены как поездного, так и

маневрового маршрутов. В цепи возбуждения реле ОТ контролируется выполнение тех же условий, что и в схемах реле ОТ, находящихся в блоках маневровых светофоров.

5.7. Схема индикация

Для контроля стрелочных изолированных участков на табло установлены белые и красные световые ячейки. Ячейки белой и красной полос стрелочных секций включаются из блоков С. При установке маршрута белая полоса по маршруту включается по цепи 17. Она начинается в блоке СП-69, где проходит через контакт реле СП и тыловые контакты реле 1М, 2М. Выбор ламп световых ячеек при плюсовом и минусовом положениях стрелки осуществляют контакты реле ПК, МК в блоках С. При занятости стрелочной секции загорается красная полоса. Лампочки ячеек включаются по цепи 18 через тыловой контакт реле СП. Выбор группы ламп осуществляется контактами реле ПК, МК в блоке С. С помощью кнопки «Контроль стрелок» производится подсветка табло (полюс КСХ). При искусственной разделке по цепи 17 через контакт реле РИ белые лампочки по трассе маршрута горят мигающим светом.

Белые лампы путей при задании маршрута включаются из блока П-62 через тыловой контакт реле НИ (ЧИ) и фронтной контакт реле П1. Красные лампы включаются через тыловой контакт реле П1 и горят все время при нахождении состава на пути. На повторителях входных светофоров имеется по три контрольных лампочки: красная (горит при красном огне на светофоре), зеленая (включается при любом разрешающем показании), белая (загорается, когда на светофоре горит пригласительный сигнал). Повторители выходных светофоров имеют по две лампочки: зеленая (загорается при любом разрешающем показании светофора, а при включении на светофоре пригласительного сигнала горит мигающим светом), белая (загорается при горении на светофоре лунно-белого огня - разрешение маневров). Повторители маневровых светофоров на табло имеют белую

лампочку, загорающуюся при открытом маневровом сигнале. Повторители входных сигналов ЧД, НД имеют по две лампочки, которые нормально не горят: зеленая загорается ровным светом при открытии светофора на два желтых огня, белая - загорается мигающим светом при перегорании любой лампы на этих светофорах.

6. Шаблон для проверки надежности контакта релейных блоков

В соответствии с технологическими картами при входном контроле релейных блоков БМРЦ следует проверять надежность контакта между ножами их штепсельного разъема и розеткой стativa, на которые блоки устанавливаются. Зазор между штепсельной колодкой блока и розеткой должен быть не более 1,5 мм.

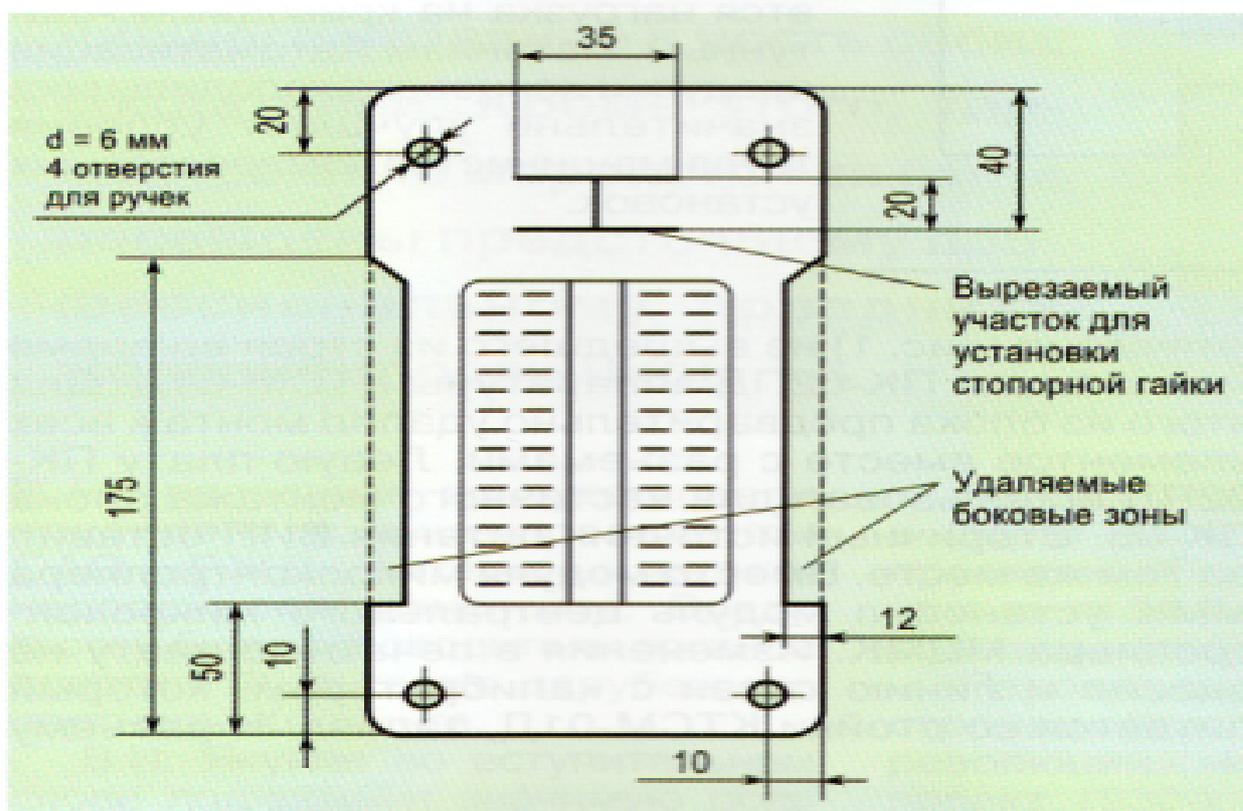


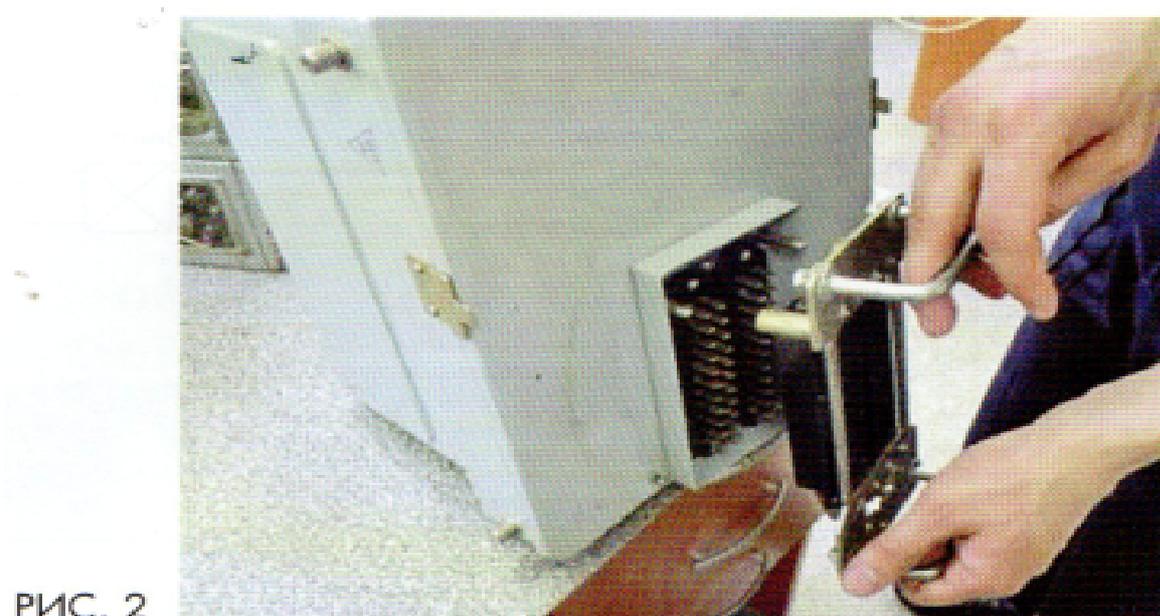
РИС. 1

При установке блока на рамку этот зазор невозможно контролировать из-за конструкции задней крышки блока. Старший электромеханик. Входинской дистанции Западно –Сибирской предложили использовать для решения этой проблемы простой в изготовлении шаблон. Для его сборки не требуются дополнительные расходы. Шаблон состоит из типовой блочной рамки двух ручек от корпуса преобразователя частоты ПЧ-50/25, двух колодок НТЦ.656.312, стопорной гайки, болта, с помощью ножовки по металлу и

напильникас каждой стороны типовой блочной рамки выпиливается по 1см (рис.1).Прочность рамки при этомне ухудшается.Таким образом, появляется возможность щуп и визуально осмотретьзазор. Из колодок НТЦ.656.312 удаляются контактные пружины Для удобства и беспрепятственнойустановки шаблона на рамку прикрепляются ручкии увеличивается отверстие в стопорной гайке вкоторой удаляется резьба.

Для ручек на блочнойвысверливаются четыре отверстия диаметром 6 мм. Стопорная гайка крепится к блочной рамке с помощью болта и шплинта. Эта гайка необходимадля фиксации шаблона на направляющем винте идля проверки длины стопорной втулки. Такой шаблонможно изготовить за 2 ч.

Для измерения зазора шаблон устанавливаетсяна колодки. Релейного блока (рис.2). Это приспособление позволяет измерить зазор на любом типерелейного блока исполнительной группы.



Для блоков наборной группы требуется изготовить аналогичный шаблон только рамка при этом будет другой. Применение шаблона при ремонте блоков исключило отказы из-за потери контакта в штепсельном разъеме.

7. Охрана труда

Аппаратура охранно-пожарной сигнализации

Устройства охранно-пожарной сигнализации регистрируют случаи пожаров и проникновения нарушителей на охраняемый объект.

Основными элементами, входящими в систему охранно-пожарной сигнализации, являются станции сигнализации, извещатели и линии сигнализации (шлейф сигнализации и соединительные линии). Станции сигнализации обеспечивают прием электрических сигналов от извещателей. Шлейф охранно-пожарной сигнализации это провода или кабели, прокладываемые от извещателей до соединительной коробки или станции сигнализации. Соединительная линия провода или кабели, прокладываемые от соединительной коробки до станции сигнализации или между станциями. Станция сигнализации должна иметь 10%-ный эксплуатационный запас от общего количества включенных линии сигнализации. Для организации охранно-пожарной с служебно-технических зданий менять выпускаемые промышленностью приборы приемно-контрольные пожарные ППКП 019-10 (или 20, 50, 60) (ППС-3). Они не предназначены для целей охраны, однако имеются технические возможности для организации с их помощью и охранной сигнализации. При этом пожарные извещатели и охранные извещатели включаются в разные шлейфы сигнализации.

ППС-3 принимает с охраняемых объектов и отображает информацию «Пожар» и «Неисправность» с помощью оптических индикаторов и звукового сигнализатора, имеет возможность автоматического ручного включения. автоматических средств пожаротушения и дымоудаления, обеспечивает трансляцию поступивших сигналов с помощью контактов реле ППС-3; может комплектоваться, на 10, 20, 50 и 50 сигнальных линий. К каждому шлейфу сигнализации можно подключить до 20 активных извещателей или до 50 извещателей с нормально замкнутыми или разомкнутыми контактами.

Разрешается включать в общий шлейф сигнализации активные извещатели вместе с извещателями с нормально замкнутыми и нормально разомкнутыми контактами, всего не более 50, причем активных извещатели более 20.

Структурная схема прибора ППС-3 показана. Для сигнализации о пожаре в служебно-технических зданиях следует устанавливать автоматические пожарные дымовые оптико-электронные извещатели ИГШ2-2 (ДИН-2). Служебно-бытовые помещения паты приема пищи, кладовые уборочного инвентаря кабинеты на всех этажах выделены в отдельный технологический отсек, допускается установка в этих помещениях автоматических пожарных тепловых максимальных извещателей ИП 104-1 (ИПТ), либо в каждом помещении совместно ИП212-2 и ИП 104-1. Для сигнализации о разбитии оконных и дверных стекол применяется оклейка их по периметру проводом ПЭЛ или ПЭВ. Схема подключения извещателей к сигнальной линии ППС-3 приведена.

2. Охранные извещатели (сигнализатор СМК-1 и блокировочный провод ПЭЛ) подключаются как извещатели с нормально замкнутыми контактами. Шунтирующий резистор R1 типа МЛТ-0,25 сопротивлением 11 кОм устанавливается в извещатель 1 при монтаже. В конце каждой линии сигнализации в коробке УК-П должны быть установлены элементы контроля: резистор R2 типа МЛТ (сопротивлением 4,3 кОм) и полупроводниковый диод VD-типа КД521А, поставляемые в комплекте с ППС-3. Резистор R1 и коробку УК-П следует заказывать дополнительно.

Размещение устройств. Охранно-пожарной сигнализации.

Размещение станции сигнализации. Приборы приемно-контрольные пожарные ППС-3 следует устанавливать в помещениях с круглосуточным дежурством. В помещениях без круглосуточного дежурства прибор ППС-3 допускается размещать при условии передачи извещений о пожаре, неисправности и нарушении блокировки охраняемого объекта в помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, и обеспечения контроля каналов связи.

С необслуживаемых постов электрической централизации, находящихся на диспетчерском и кодовом управлении, сигналы от ППС-3 следует передавать на центральные или распорядительные посты. При этом необходимо увязать охранно-пожарную сигнализацию с устройствами ДЦ. Для оснащения охранно-пожарной сигнализацией технических зданий без круглосуточного дежурства в них устанавливаются охранные и пожарные извещатели и подключают шлейфы сигнализации с помощью соединительных линий к ППС-3, установленному на посту ЭЦ, ДС, ГАЦ в доме связи. ППС-3 следует устанавливать в невзрывоопасных и непожароопасных помещениях на несгораемых стенах, перегородках, столах. Допускается его размещение на конструкциях из сгораемых материалов при условии защиты этих конструкций металлическим листом или другим листовым несгораемым материалом.

Размещение пожарных извещателей.

При наличии в контролируемом помещении коробов, технологических площадок шириной 0,75 м, имеющих сплошную конструкцию и отстоящих по нижней отметке от потолка на расстояние более 0,4 м, под ними необходимо дополнительно устанавливать пожарные извещатели. При использовании пространства между перекрытием и подвесным (подшивным) потолком для прокладки электрических кабелей и проводов осветительной и другой сильноточной сети извещатели должны устанавливаться непосредственно на подвесном потолке и в указанном пространстве. Извещатели, устанавливаемые за подвесным потолком, должны быть включены в отдельный шлейф сигнализации. В одном помещении следует устанавливать не менее двух пожарных извещателей. При расстоянии от верхнего края оборудования до потолка более 0,6 м извещатели рекомендуется устанавливать не в междурядье, а в главном проходе, исходя из норм расстановки извещателей. Автоматические пожарные извещатели одного шлейфа пожарной сигнализации должны контролировать не более пяти смежных или изолированных помещений, расположенных на одном этаже и имеющих выходы в общий коридор (помещение). В общественных, вспомогательных зданиях допускается

контролировать одним шлейфом сигнализации до смежных или изолированных помещений, расположенных на одном этаже и имеющих выходы в общий коридор «помещение»).

Размещение устройств охранной сигнализации. Автоматической охранной сигнализацией в соответствии с ВНТП/МПС-85 оборудуются: в домах связи: все помещения, расположенные на первом этаже - на разбитие стекол; все входные наружные двери на открывание; помещения кассы и хранения ценных бумаг на открывание входных дверей и разбитие стекол независимо от того, на каком этаже размещены эти помещения;

Входные наружные двери в помещениях аккумуляторных, резервных электростанций, в постах ЭЦ на диспетчерском и кодовом управлении и входные внутренние в помещениях, релейной, кроссовой, аппаратуры связи, аккумуляторных, резервных электростанций, кроме постов на диспетчерском и кодовом управлении, также оборудуются устройствами охранной сигнализации на открывание. Блокировать двери и окна рекомендуется отдельными шлейфами сигнализации. Для блокировки окон и дверей помещений кассы и хранения ценных следует предусматривать отдельный шлейф сигнал». Охранную сигнализацию домов связи без круглосуточного дежурства, а также зданий компрессорных, трансформаторных подстанций и др. следует выполнять одним шлейфом сигнализации. Извещатели охранной сигнализации СМК-1, применяемые для блокировки дверей на открывание устанавливаются по одному на каждый блокируемый элемент с внутренней стороны охраняемого помещения. Их закрепляют в верхней части блокируемого элемента на расстоянии 200 мм от вертикальной линии раствора. Магнитоуправляемый контакт устанавливается на неподвижной, а узел постоянного магнита на подвижной части блокируемого элемента. Оба узла устанавливаются параллельно друг другу, максимальное расстояние между узлами не должно превышать 35 мм.

К металлической поверхности извещатели следует крепить через изолирующие прокладки во избежание шунтирующего влияния этой поверхности на

магнитное поле постоянных магнитов извещателей. Проемы блокируют наклейкой провода иол на поверхность стекла по периметру с внутренней стороны наружной рамы. Количество окон, включаемых в один шлейф, зависит от длины провода и определяется расчетом. Суммарное сопротивление шлейфа без учета элементов контроля не должно превышать 470 Ом. Параллельно каждому охранному извещателю (сигнализатор СМК-1 либо провод ПЭЛ или ПЭВ) следует устанавливать резистор типа МЛТ-0,25 сопротивлением 11 кОм. Резистор заказывается дополнительно и размещается в коробке УК-П, устанавливаемой у каждого блокируемого элемента.

Заключение

Данная выпускная работа содержит: эксплуатационный, технический, аналитические разделы, а также разделы технические требования, и охраны труда.

В разделе аналитический обзор рассмотрены все существующие станционные системы, а также их преимущества и недостатки. В техническом разделе рассмотрены особенности для данной горловины с учетом тяги, а также специфических особенностей станции.

В эксплуатационным разделе приведены однониточный, двухниточные планы станции, а также функциональная схема. В дополнении к ним описаны назначение каждого блока.

Техническая часть пояснительной записки включает в себя электрические схемы проектируемой станции. Приведено описание станционных устройств автоматики, и функциональное назначение.

В разделе охраны труда рассмотрены Аппаратура охранно-пожарной сигнализации.

Список использованных источников

1. I. A. Karimov “Biztanlaganyo`l – demokratiktaraqqiyotvama`rifiydunyobilanxamkorlikyo`li.” 2003 O`zbekiston
2. Сороков В.И., Кайнов В.М., Казиев Г.Д. Автоматика, телемеханика, связь и вычислительная техника на железных дорогах России: Т.1. – М: НПФ «Планета», 2006 – 736с.
3. Сапожников В.В. Станционные устройства автоматики и телемеханики. Учебник для ВУЗов ж.д. транспорта – М.: Транспорт , 1997 – 432
4. Казаков А.А., Бубнов В.Д., Казаков Е.А. Станционные устройства автоматики и телемеханики. Учебник для техникумов ж.д. транспорта – М.: Транспорт , 1990 – 431 с.
5. Петров А.Ф., Цейко Л.П. Электрическая централизация промежуточных станций. – М.: Транспорт , 1987 – 287 с.
6. Типовые проектные решения. Схемы электрической централизации ЭЦ–9.
7. Аркатов В.С., Аркатов Ю.В. Рельсовые цепи магистральных железных дорог. Справочник – Изд. 3–е перераб. и доп. – М.: Издательство «ООО Миссия–М» , 2006 – 496 с.
8. Полевой Ю.И. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики. Учебное пособие для вузов – Самара: СамГАПС, 2006 – 100с.
9. Кириленко А.Г., Пельменева Н.А. Электрические рельсовые цепи. Учебное пособие – Хабаровск: Издательство ДВГУПС, 2006 – 94с.
10. Научно–технический журнал.Казиев Г.Д., Адаскин В.М..Повышать надежность рельсовых цепей // Автоматика, связь, информатика 2006. – №4.
11. Белязо И.А., Дмитриев В.Р. Маршрутно–релейная централизация. Изд. 3–е перераб. и доп. – М.: Транспорт , 1974 – 320 с